

9



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 602 558 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 93119925.1

51 Int. Cl.5: **F04D 23/00, F04D 17/08**

22 Anmeldetag: 10.12.93

30 Priorität: 16.12.92 DE 4242474

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.06.94 Patentblatt 94/25

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

71 Anmelder: **Alcatel SEL Aktiengesellschaft**
Lorenzstrasse 10
D-70435 Stuttgart(DE)

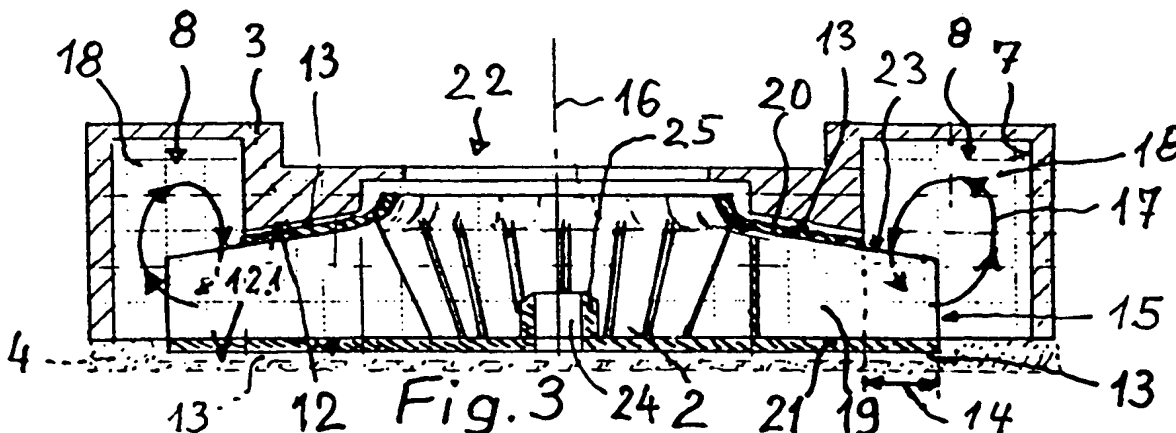
72 Erfinder: **Hopfensperger, Reinhold**
Dombachstrasse 7
D-84181 Neufraunhofen(DE)
Erfinder: **Tungl, Rudolf**
Weichselgasse 10
D-84030 Ergolding(DE)

74 Vertreter: **Pohl, Herbert, Dipl.-Ing et al**
Alcatel SEL AG
Patent- und Lizenzwesen
Postfach 30 09 29
D-70449 Stuttgart (DE)

54 Vorrichtung zum Fördern eines gasförmigen Mediums.

57 Bei einer Vorrichtung zum Fördern eines gasförmigen Mediums mit einem Radialgebläse (1) ist der Strömungskanal (8) im Bereich (14) der Austrittsöffnungen (15) des als Schaufelrad ausgebildeten Gebläserades (2) sowohl in axialer Richtung als auch in radialer Richtung von den Austrittsöffnungen (15) in Richtung zur Drehachse (16) des Gebläserades (2)

hin erweitert. Diese Erweiterung (18) bewirkt eine Rückführung eines Teils des ausgestoßenen Mediums zum Gebläserad (2). Es tritt eine Erhöhung des Energiepotentials des geförderten Mediums ein. Zugleich wird eine Geräuschminderung erreicht und das Auftreten von periodischen Druckschwankungen vermieden.



EP 0 602 558 A1

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fördern eines gasförmigen Mediums gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Vorrichtung ist bekannt aus der DE-A-39 24 281. Das dort vorgesehene Radialgebläse besitzt einen sich von einer Engstelle aus zur Austrittsöffnung hin radial spiralförmig erweiternden Strömungskanal. Das als Schaufelrad ausgebildete Gebläserad ist außer im Bereich der zentralen einseitigen Ansaugsöffnung beidseitig durch eine sich bis zur Mündung der Austrittsöffnungen erstreckenden Seitenwand geschlossen ausgebildet. Ein derartiges Radialgebläse besitzt eine steile Druck-Volumenstrom-Kennlinie, d.h., daß bei größeren Änderungen des erzeugten Drucks eine nur geringe Änderung des Volumenstroms eintritt. Weiterhin ist das Eigengeräusch des Radialgebläses relativ gering.

Mit der Erfindung soll die Aufgabe gelöst werden, die bekannte Vorrichtung so weiterzubilden, daß ohne Vergrößerung der Abmessungen in radialer, von der Drehachse wegweisender Richtung eine Erhöhung des statischen Differenzdrucks und damit über eine Drehzahlabsenkung eine geringere Geräuschabstrahlung erreicht wird.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale. Durch diese Ausgestaltung des Strömungskanals sowie des zumindest im Bereich der Erweiterung seitlich offenen Gebläserades ist die Strömungsrichtung des aus diesem austretenden Mediums nicht mehr streng radial gerichtet, sondern besitzt eine axiale Komponente. Dies bewirkt eine Mischung des in der Erweiterung zirkulierenden Mediums mit dem aus den Austrittsöffnungen des Gebläserades austretenden Medium. Durch das 2- oder mehrmalige Beaufschlagen der Schaufeln am Radaußenbereich mit dem Strömungsmedium wird der Energieumsatz am Medium erhöht. Außerdem wird durch die Strömungsrückführung im erweiterten Strömungskanal eine ansonsten mögliche Erzeugung von Druckschwingungen im Medium (schwingende Luft- oder Gasgemischsäule), die im nachgeschalteten System (Brenner) zu Resonanzen anregen kann, vermieden. Außerdem ist eine gegenüber dem bekannten Radialgebläse weitere Geräuschminderung feststellbar.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben und nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Radialgebläse in der Ansicht auf die Mediumsaustrittsöffnung,
- Fig. 2 die Draufsicht auf ein Gebläserad,
- Fig. 3 den Querschnitt bei offenem Gehäuse gemäß dem Schnitt I-I der Fig. 4 und
- Fig. 4 eine Draufsicht auf das Radialgebläse-

Gehäuse bei angenommenem Gehäusedeckel.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Radialgebläse-Gehäuse bezeichnet. Das ein Gebläserad 2 aufnehmende Gehäuseteil 3 ist mit einem Deckel 4 geschlossen. Mit dem als Schaufelrad ausgebildeten Gebläserad 2 ist ein Antriebsaggregat 5, z.B. ein Elektromotor, vorzugsweise ein Gleichstrommotor, gekoppelt. Am Gehäuseteil 3 ist ein Ansaugstutzen 6 oder eine Ansaugdüse angebracht.

Die Innenkontur 7 des Gehäuseteils 3 ist spiralförmig ausgebildet und umgibt mit radialem Abstand das Gebläserad 2, wie anhand der Fig. 4 ersichtlich. Der verbleibende Raum bildet den Strömungskanal 8. Von einer Engstelle 9 aus, an der sogenannten Gehäusezunge 10, vergrößert sich das Volumen des Strömungskanals 8 bis zur Mediumsaustrittsöffnung 11. Wie aus Fig. 1 erkennbar, ist der Durchmesser D des Gebläserades 2 größer als die Breite B der Mediumsaustrittsöffnung 11.

Die Gehäusewandung 12 des Gehäuseteils 3 und die Innenfläche 12.1 des Deckels 4 sind so ausgebildet, daß zwischen diesen und dem Gebläserad 2 ein nur geringer Spalt 13 entsteht. Hierdurch wird eine Rückströmung in den Ansaugkanal verhindert. Zweckmäßig kann dort jeweils ein Labyrinthspalt vorgesehen sein oder die Formgebung derart vorgenommen sein, daß im Spalt 13 ein erhöhter Strömungswiderstand in radialer Richtung vorhanden ist.

Erfindungsgemäß ist weiterhin der Strömungskanal 8 in einem Bereich 14 der umfangsseitigen Austrittsöffnungen 15 des Gebläserades 2 nicht nur, wie üblich, in radialer Richtung nach außen sondern auch von den Austrittsöffnungen 15 aus in axialer Richtung und radial zur Drehachse 16 des Gebläserades 2 hin erweitert, wie in Fig. 3 dargestellt. Hierdurch entsteht quer zu der im Strömungskanal 8 vorhandenen Strömungsrichtung des Mediums eine Rückströmung 17 in der gebildeten Erweiterung 18, durch die ein Teil des aus den Austrittsöffnungen 15 austretenden Mediums zum Gebläserad 2 zurückgeführt wird. Dadurch erhält das den Strömungskanal 8 durchströmende Medium einen Drall.

Durch die Zurückführung des beschleunigten Mediums tritt der rückgeführte Anteil im Bereich 14 wieder in den zwischen zwei Schaufeln 19 vorhandenen Zwischenraum 19.1 des Gebläserades 2 ein und erfährt eine zusätzliche Beschleunigung. Das Medium, das dann aus der Austrittsöffnung 11 des Strömungskanals 8 austritt, besitzt daher ein größeres Energiepotential als ein nur einmal beschleunigtes Medium. Durch die Vermischung des rückgeführten Anteils mit dem angesaugten und erstmals durch das Gebläserad strömenden Anteil wird das Auftreten von periodischen Druckschwankun-

gen, die zu Resonanzen in der angeschlossenen Anlage führen können, verhindert. Gleichzeitig tritt bei einem vorgegebenen Betriebspunkt durch die geringere notwendige Drehzahl eine Verringerung der Geräuschabstrahlung ein.

Damit diese günstige Zirkulation und Drallströmung des Mediums eintritt, erstreckt sich bei einem Gebläserad 2, das ein- oder beidseitig mit einer mit den Schaufeln 19 fest verbundenen Seitenwand 20 bzw. 21 versehen ist, die auf der Ansaugseite 22 vorgesehene Seitenwand 20 nicht bis in den Bereich 14 der Erweiterung 18. Der Außendurchmesser d ist daher kleiner als der Durchmesser D des Gebläserades 2. Dadurch kann der zirkulierende Anteil des Mediums von dieser offenen Seite 23 aus wieder in das Gebläserad 2 eintreten. Bei genügend kleinem Spalt 13 oder/und Anwendung eines Labyrinthspalts kann die Seitenwand 20 ganz entfallen.

Die als Träger für die Schaufeln 19 dienende Seitenwand 21 ist mit einer Bohrung 24 versehen, die sich zweckmäßig in einer Nabe 25 erstreckt.

Der Energieumsatz bzw. die Erhöhung des Energiepotentials kann durch geeignete Gestaltung der Gehäusegeometrie, insbesondere der Abmessungen und Form der Erweiterung 18, und der Schaufelgeometrie, beispielsweise des Eintrittswinkels β_1 und/oder des Austrittswinkels β_2 der Schaufeln 19 des Gebläserades 2, festgelegt bzw. gesteuert werden. Je nach Verwendungszweck finden nach rückwärts gekrümmte oder radial endende oder vorwärts gekrümmte Schaufelformen Anwendung.

Die im Querschnitt der Fig. 3 rechteckig dargestellte Form der Erweiterung 18 des Strömungskanals 8 kann strömungstechnisch optimiert werden. Beispielsweise wird der Querschnitt der entstehenden Rückströmung angepaßt, d.h. es werden zumindest die in Fig. 3 sichtbaren Ecken des Strömungskanals 8 abgerundet.

Zweckmäßig ist die Engstelle 9 sowie der entgegen der Drehrichtung bis zum Luftaustritt 11 vorhandene Keilspalt 10.1 des Strömungskanals 8 derart bemessen, daß bei den auftretenden Betriebsdrehzahlen keine Schallpegelspitzen auftreten. Die Engstelle 9 kann also nicht beliebig eng gestaltet werden.

Das erfindungsgemäße Radialgebläse ist besonders geeignet zur Luft- oder Gasdruckerzeugung für Gasbrenner, die einen großen Strömungswiderstand besitzen. Einen großen Strömungswiderstand haben z.B. Gasbrenner, die eine Brennerscheibe aus Keramik mit einer Vielzahl kleiner Bohrungen aufweist (sog. Flächenbrenner), durch die das brennbare Medium hindurchgedrückt werden muß. Ein weiteres bevorzugtes Anwendungsgebiet ist das Gebiet der Mischung unterschiedlicher gasförmiger Medien. Beispielsweise kann es dazu die-

nen, ein Brenngas mit dem notwendigen Luftanteil zu vermischen, bevor beide in den Brenner einströmen. Die gute Vermischung der Gasanteile wird durch die bei dem erfindungsgemäßen Radialgebläse infolge der Rückströmung auftretende Drallbildung des Mediums im Strömungskanal einschließlich Erweiterung erreicht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Fördern eines gasförmigen Mediums mit einem Radialgebläse, dessen Gehäuse eine spiralförmige Innenkontur aufweist, die mit dem Umfang eines als Schaufelrad ausgebildeten Gebläserades einen sich von einer Engstelle zur Mediumsaustrittsöffnung in radialer Richtung erweiternden Strömungskanal bildet und das Gebläserad einen Durchmesser aufweist, der größer ist als seine Strömungsaustritts-Breite, **gekennzeichnet durch folgende Merkmale:**

- Zwischen Gehäuse (3) und Gebläserad (2) ist außer im Bereich des Strömungskanals (8) ein nur geringer Spalt (13) vorhanden;
- der Strömungskanal (8) ist in einem Bereich (14) der Austrittsöffnungen (15) des Gebläserades (2) sowohl in axialer Richtung als auch radial von den Austrittsöffnungen (15) her in Richtung zur Drehachse (16) des Gebläserades (2) hin erweitert.

2. Radialgebläse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gebläserad (2) ein- oder beidseitig durch eine Seitenwand (20, 21) geschlossen ist, wobei sich die Seitenwand (20) im Bereich (14) der Erweiterung (18) des Strömungskanals (8) nur bis zum Beginn der Erweiterung (18) erstreckt.

3. Radialgebläse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die bzw. eine Seitenwand (21) eine zentrale Nabe (25) oder/und eine zentrale Bohrung (24) aufweist, mit dem bzw. mit der ein Antriebsaggregat (5) kuppelbar ist.

4. Radialgebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (13) zwischen Gehäuse (3) oder Deckel (4) und Gebläserad (2) bzw. angrenzender Seitenwand (20 und/oder 21) derart ausgebildet ist (Labyrinthspalt), daß in radialer Richtung ein erhöhter Strömungswiderstand vorhanden ist.

5. Radialgebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Querschnitt des Strömungskanals (8) ein-

schließlich der Erweiterung (18) in Drehrichtung des Gebläserades (2) von der Engstelle (9) aus vergrößert.

6. Radialgebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Erweiterung (18) des Strömungskanals (8) im Querschnitt an die sich ausbildende Drallströmung des rückströmenden Mediums angepaßt, insbesondere kreis- oder ellipsenförmig ausgebildet ist. 5
10

7. Radialgebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufeln (19) des Gebläserades (2) in Drehrichtung nach rückwärts gekrümmt sind. 15

8. Radialgebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufeln (19) des Gebläserades (2) in Drehrichtung nach vorn gekrümmt oder radial endend ausgebildet sind. 20

9. Radialgebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die engste Stelle (9) des Strömungskanals (8) und der Keilspalt (10.1) derart bemessen sind, daß bei Betriebsdrehzahl keine Schallpegelspitzen auftreten. 25
30

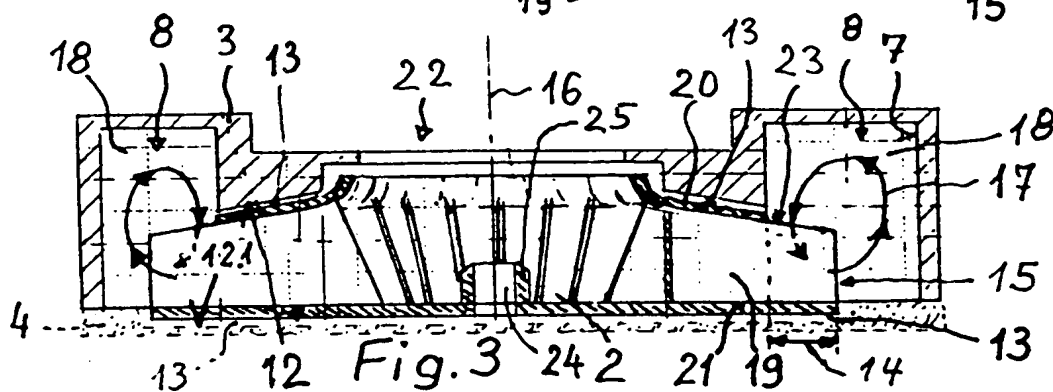
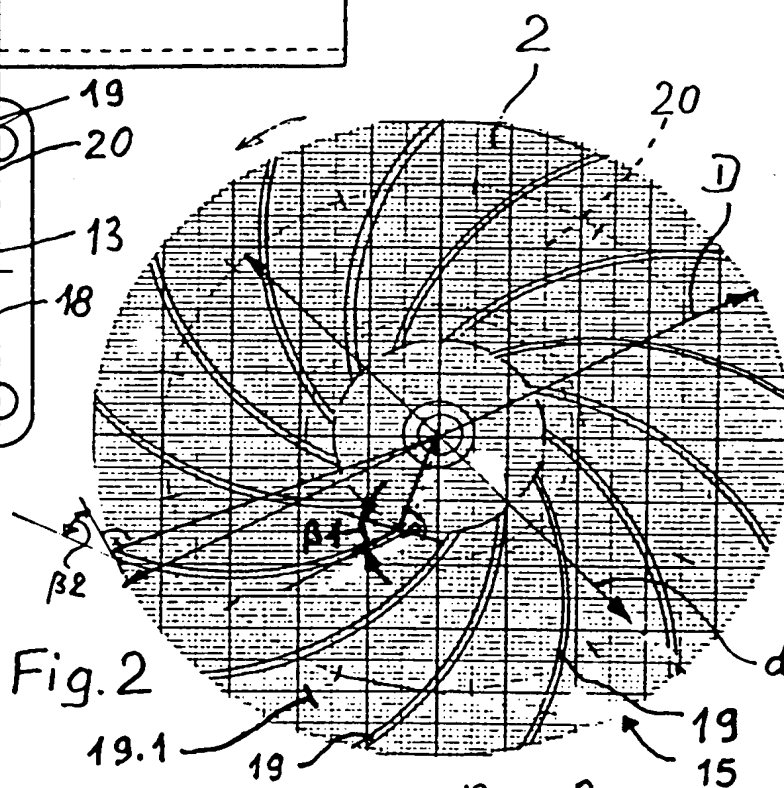
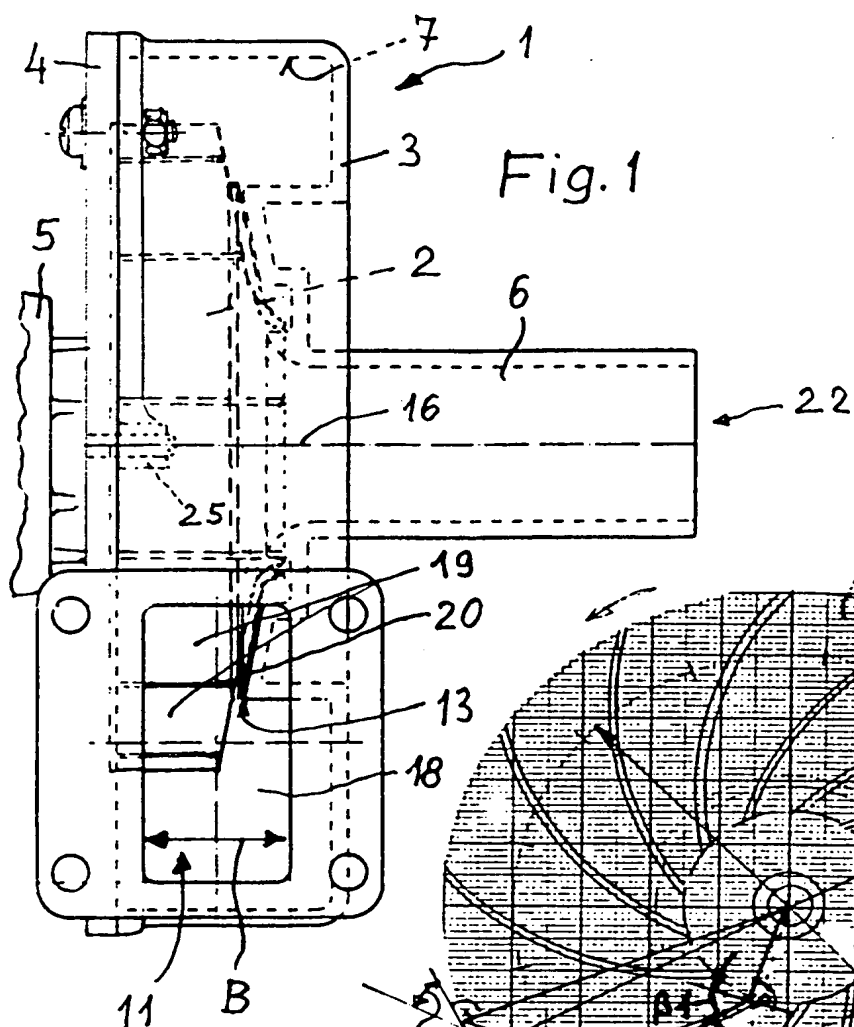
10. Radialgebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch seine Verwendung zur Erzeugung eines Luft- oder Gasgemischdrucks für Gasbrenner mit einem einen großen Strömungswiderstand aufweisenden, eine Vielzahl von Durchbrüchen aufweisenden Flächenbrenner. 35

11. Radialgebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch seine Verwendung als Mischer zum gleichmäßigen Mischen zweier oder mehr gasförmiger Medien. 40

45

50

55



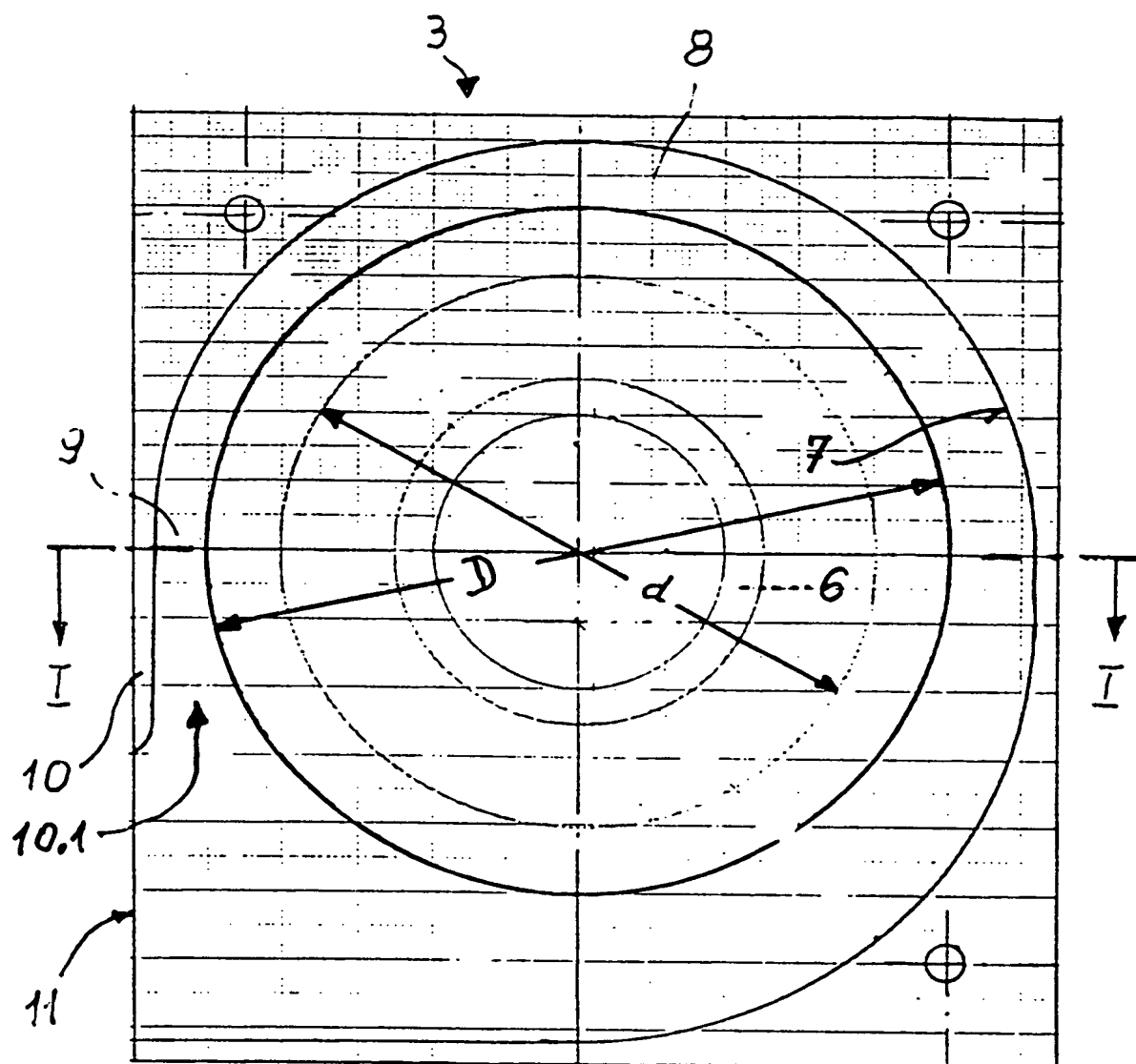


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 9925

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
Y	EP-A-0 316 470 (EBM ELEKTROBAU MÜLFINGEN) * das ganze Dokument *	1,4-8	F04D23/00 F04D17/08
Y	CH-A-526 223 (BBC) * das ganze Dokument *	1,4-8	
A	GB-A-2 017 823 (JAMES HOWDEN) * das ganze Dokument *	1-3,5,7	
A	DE-A-14 03 579 (OBERMEIER & CIE.) * das ganze Dokument *	1-4	
A	US-A-1 650 873 (KAY) * das ganze Dokument *	1,7	
A	GB-A-606 127 (BENDIX AVIATION CORPORATION) * das ganze Dokument *	1,6	
A	US-A-2 471 174 (TRUMPLER) * das ganze Dokument *	1-3,7	
A,D	DE-A-39 24 281 (STANDARD ELEKTRIK LORENZ) -----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5) F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheamt DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 4. Februar 1994	Prüfer Teerling, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	